

Wszystkie **księgarnie i poczty** przyjmują prenumeratę.

TYGODNIK

Prenumerata roczna 6 tal., kwart. 1 tal. 15śg. **na pocztach** 1 tal. 26 śgr. 3fen. kwartalnie.

poświęcony

przystępnemu wykładowi wszystkich gałęzi nauk przyrodniczych, praktycznemu ich zastósowaniu do potrzeb życia, tudzież najnowszym odkryciom i wynalazkom.

Rok 2. № 8. 1857.

O PIORUNACH

przez

Adama Mieczyńskiego.

(Ciąg dalszy.)

Błyskawice bez grzmotów. Zjawisko to trafiające się u nas w czasie pogodnych nocy letnich, według mniemania wielu fizyków, pochodzi od rozprzestrzeniania się elektryczności atmosferycznej dążącej do równowagi z elektrycznością ziemską, po której z powodu znacznej odległości nie słyszymy grzmotu. Lecz inni obserwatorowie nie przyjmują zjawiska tego za bezpośredni skutek wyładowywania się elektryczności chmur. Według ich mniemania błyskawice bez grzmotów są tylko odbiciem na warstwach atmosferycznych więcej lub mniej wzniesionych tych błyskawic, które powstają z łona chmur zasłonionych wypukłością ziemi.

Nie podlega żadnej wątpliwości, że błyskawica bez grzmotu w wielu razach jest skutkiem odbicia się oddalonej burzy, lecz czy zawsze odbicie jest przyczyną tego zjawiska, możemy o tem powątpiewać, w niektórych bowiem razach błyskawice bez grzmotu mogą być wynikiem burzy panującej w wysokich warstwach atmosfery, przyczem z powodu znacznej odległości nie słychać grzmotu. Do tego dodać jeszcze należy i to, iż w wysokich warstwach z powodu mniejszej gęstości powietrza, natężenie głosu musi być słabsze.

W ogóle błyskawice bez grzmotów potrzeba uważać za zjawiska rzeczywiście trafiające się tak przy zupełnie pogodnem jak i pochmurnem niebie, i jeżeli one mają miejsce przy poziomie, możemy wtedy przypuszczać, że są skutkiem odbicia się oddalonej burzy, lecz przypuszczenia tego zrobić niepodobna wtedy, gdy przeciągają się noc całą i zalegają całe niebo. Zjawisko to trafia się tak w północnych i umiarkowanych jak i gorących okolicach, gdzie również one przypadają podczas pogodnego jak i pochmurnego nieba.

Grzmoty bez błyskawic. Jak błyskawica zjawia się bez grzmotu, tak również często słyszymy grzmot, chociaż go nie poprzedziła błyskawica. James Bruce przytacza ciekawy przykład tego zjawiska d. 19 Marca 1768 r. blisko lasów nad morzem Czerwonem, gwałtowny huk grzmotu rzucił postrach między przewoźników małej barki na której płynął. Huku tego nie poprzedziła żadna błyskawica. Być może iż ją tylko nie dostrzeżono, lecz Senebier mówi o grzmotach bez błyskawic w dniach pogodnych nawet, jako o zjawisku przyznanem. Jednak nie wspomina, czy jego twierdzenie opiera się na teorji lub też na bezpośrednich dostrzeżeniach. Volney w tym względzie tłómaczy się jaśniej. Dnia 13 Lipca 1788, mówi on, przy zupełnie pogodnem niebie o godzinie 6 słyszałem w Pontchartrain (4 mile od Versailles) od 4 do 5 uderzeń piorunowych; kwadrans na ósmą ukazał się w stronie południowo-wschodniej obłoczek, a w kilka chwil całe niebo pokryło się chmurami.

Dla objaśnienia tego zjawiska przypuśćmy, że są dwie warstwy chmur jedna nad drugą i że wyższa jest siedliskiem burzy z grzmotami. Widocznie, jeżeli chmura niższa jest ciemna, światło błyskawicy pochłonięte zostanie przez nią. Ciała wszakże nie przepuszczające światła, łatwo dają przejść głosowi, przez co na ziemi nie będzie widać błyskawicy, chociaż grzmoty słyszeć się dadzą. Wniosek, iż w wyższych warstwach atmosfery mogą się znajdować dwie warstwy chmur, usprawiedliwiają wiarogodne wielu podróżujących opisy.

Grzmoty zwyczajne. Grzmot pochodzi w skutek wstrząśnienia warstw powietrza, przez które przechodzi strumień elektryczny. Natężenie jego i czas trwania bywają bardzo rozmaite, niekiedy daje się słyszeć głos przytłumiony i cichy, niekiedy dźwięczny i wyraźny. Po silnych uderzeniach następuje zwykle turkot podobny do tego, jaki wydaje wóz naładowany jadący po bruku. Zwykle grzmot zaczyna się z cicha, po dwóch lub trzech sekundach wzmacnia się, poczem zwolna ginie. Podczas burz gwałtownych, kiedy błyskawice bez przerwy następują po sobie, grzmot słyszeć się daje przez kilka godzin. Po największej jednak części bywają przerywane i po każdem grzmieniu następuje cisza. Silne i długo trwające grzmienie ciągnie się niekiedy 35 do 40 sekund. Wiljam Paxton opowiada, iż uderzenie pioruna,

który obalił szczyt wieży w Buckland-Brewer d. 2 Marca 1769 roku, było tak silne, jak wystrzał przynajmniej stu armat.

Robert Hook był pierwszym, który przystąpił do objaśnienia przeciągłego turkotu grzmotu. Rozdziela on błyskawice na zwyczajne i złożone, i mówi: błyskawice zwyczajne zajmują jeden punkt w przestrzeni i dają początek grzmotowi krótkiemu, chwilowemu; błyskawice zaś złożone wydają turkot przeciągły, ponieważ rozmaite części na przestrzeni długich linji zajmowanych przez błyskawicę, znajdują się od dostrzegacza w odległościach różnych, przez co głos tam powstający, słyszany jest stopniowo, gdyż potrzebuje czasu nierównego dla dojścia do ucha.

Do tego dodać jeszcze należy i niejednostajne wstrząśnienia, jakie odbierają rozmaite cząstki powietrza, mające różną temperaturę i rozmaity stopień wilgotności; a łatwo dojdziemy do tego wniosku, iż początkowy turkot nie zawsze bywa najsilniejszy, chociaż wyszły z miejsca najbliższego.

Dawniejsi fizycy objaśniali turkot grzmotu jako odbicie się huku wydawanego przez uderzenie piorunu od powierzchni ziemi. Chociaż objaśnienie to jest zupełnie odrzucone, jednakże rzeczywiście przy objaśnieniu turkotu potrzeba zwracać uwagę także oprócz na różnicę odległości rozmaitych punktów błyskawic i na odbicie się turkotu od chmur, gór i lasów.

Ponieważ, jak wyżej powiedzieliśmy, błyskawica i piorun są zjawiskami jednoczesnemi, przeto z przeciągu trwania turkotu możemy oznaczyć długość błyskawicy. Rzeczywiście, jeżeli połączymy ostateczne punkta błyskawicy z okiem, utworzymy trójkąt; w którym, jak wiadomo, różnica między promieniami idącemi do końców błyskawic, będzie mniejsza od długości błyskawicy. Lecz od wielkości różnicy między promieniami zależy czas trwania turkotu, przeto tę różnicę znajdziemy mnożąc czas trwania turkotu wyrażony w sekundach przez 337. Wypadek z pomnożenia wyrażony w metrach, wskaże nam odległość największego zbliżenia dwóch końców błyskawic.

O niszczących skutkach piorunu. Biorąc na uwagę wszystko co dotąd pisano o burzy, powiada Kämtz, potrzeba przyznać iż zjawisko to należy do najbardziej złożonych w meteorologji. Jego zdaniem elektryczność w powietrzu wzbudza się w skutek zgęszczenia pary wodnej i nigdy nie jest przyczyną deszczu ani burzy, jak wielu o tem twierdzi. Nie spodziewamy się by wielu podzielało zdanie Kämtza pomimo niedokładnego objaśnienia burzy. Jakaż więc siła, jeżeli nie elektryczność, mogłaby w kilka minut zagęścić ogromną ilość pary wodnej w powietrzu, sprowadzić ją z rozmaitych stron poziomu i zniszczyć obłoki strumieniami deszczu. Zerwana równowaga w powietrzu, napowrót wraca po burzy, koniecznem przeto następstwem po niej jest jednostajny rozdział elektryczności pomiędzy powietrze i ziemię.

Jakakolwiek będzie przyczyna tworzenia się burzy, działanie jej na ciała jest widoczne. Rozbierzmy więc je w tym razie, kiedy błyskawica pokazuje się między chmurą a przedmiotami na ziemi znajdującemi się, zobaczmy jakie zjawiska towarzyszą temu uderzeniu. Przypuśćmy naprzód że chmura jest niezbyt odległa od powierzchni ziemi; wtedy ona działając na ziemię rozkłada elektryczność naturalną w powietrzu, ziemi i wodzie pod nią znajdującemi się i przyciąga do siebie elektryczność przeciwną tej, jaką sama zawiera. Często chmura ta oddala się lub też przez deszcz wyładowywa się nie dając uderzenia. Wtedy elektryczność ziemi przychodzi do pierwotnego stanu, lecz jeżeli zjawia się iskra między obłokiem a ziemią, wtedy ona spadnie i ciała służące jej za przewodniki podlegną jej działaniu. Jeżeli w chwili silnego napięcia pomiędzy elektrycznością chmury i ziemi, nadciągnie inna chmura i wyładuje chmurę istniejącą, wtedy uwolniona elektryczność ziemi wróci do jej wnętrza, dla połączenia się z elektrycznością, od której była oddzieloną i wyda tak nazwane uderzenie odwrotne, które zwykle nie jest tak silne jak proste, czasami jednak mogące sprawić pewne spustoszenia a nawet pozbawić życia. Jeden z najciekawszych wypadków podobnego rodzaju opowiada Bridon: D. 19 Lipca 1785 r. po najpiękniejszym poranku powstały na niebie około godziny 12 chmury groźne, między któremi było kilka uderzeń grzmotu. W jednej chwili Bridon usłyszał huk nieprzedzony żadną błyskawicą i w tym samym czasie w niewielkiej odległości od jego domu znaleziono człowieka, wiozącego węgle na wozie zaprzężonym w parę koni, zabitego; drzewo wozu było mocno uszkodzone, szczególniej w tych miejscach, gdzie znajdowały się gwoździe i klamry. Węgle były porozrzucane i miały postać jakby przez pewien czas znajdowały się w ogniu. W ziemi zrobiły się dwa otwory tam, gdzie koła przechodziły. Dwie obręcze żelazne wbite na dzwona kół, okazywały widoczne ślady topienia, w częściach dotykających ziemię w chwili zjawiska. Sierć na koniach była spalona, szczególniej na nogach i brzuchu. Ciało nieszczęśliwego woźnicy przedstawiało tu i owdzie ślady opalenia. Jego odzież, koszula i kapelusz były podziurawione i podarte w kawałki, przytem wydawały mocny zapach eteryczny.

Arago powiada iż piorun w nadzwyczajnej swej prędkości podlega wpływowi: własności i położenia ciał, około których przechodzi. Każde wzniesienie znajdujące się w granicach działania grzmotu bardziej podlega uderzeniu, aniżeli płaska powierzchnia ziemi; takiemi są góry, budynki, drzewa, nawet ludzie znajdujący się na otwartem miejscu; lecz szczególniej piorun uderza w dobre przewodniki.

W starożytności sądzono że piorun nie uderza w drzewo laurowe, Hugh Maxwell przypisuje tę samą własność: jesionowi, buczynie, brzezinie i klonowi; kapitan Dibden sosnie; inni jeszcze w ogóle wszystkim drzewom smolistym; lecz dostrzeżenia późniejsze zupełnie odrzuciły podobne przypuszczenia. Wszystkie drzewa z powodu swej wysokości i własności czyniących je dobremi przewodnikami, zabierają z chmur część elektryczności. P. Trejtan niejednokrotnie przekonał się iż burza znacznie osłabia się przechodząc po nad lasem. Sądzić jednak nie potrzeba, aby dom otoczony w pewnej odległości drzewami, miał być zabezpieczonym od uderzeń piorunu. Dnia 2 Września 1816 r. piorun uderzył w dom p. Wiliams w Molochut saint, mimo to, iż był otoczony topolami wysokiemi na 60 i 70 stóp. Możnaby przytoczyć liczne przykłady podobnych zjawisk.

Wieże i gmachy, które zawierają w sobie znaczną ilość metali, szczególniej podlegają uderzeniom piorunu; ponieważ elektryczność stale dąży do przejścia przez metale, czy one są zakryte jakiemi ciałami, lub też odkryte. Piorun dostawszy się wewnątrz podobnego gmachu, zawsze uderza w przedmioty metalowe, łamie je, dziurawi, stapia; za przykład może służyć zdarzenie, które miało miejsce d. 17 Marca 1759 r. W tym dniu, piorun uderzył w gmach lorda Tylnej w Neapolu, w chwili wielkiego zgromadzenia składającego się przynajmniej z 500 osób. Nazajutrz Saussure i Hamilton obecni temu wypadkowi przekonali się, że wszystkie ozdoby, gzymsy sufitów, szlaki obić papierowych, rozmaite części złocone krzeseł, sof i drzwi, oraz taśmy przy dzwonkach zostały stopione, zczernione i poskręcane. Nadmieniamy przytem, że żadna z osób nie została zranioną, służącemu tylko siedzącemu na schodach z opartą głową o ścianę, piorun osmolił

włosy. Ztąd wynika, że meteor przebiegając szereg dziesięciu salonów wpływał w całości na ozdoby i części metaliczne. W tymże roku piorun wpadłszy do kościoła zabił dwóch żołnierzy przy ścianie stojących i chroniących się przed burzą; później okazało się, że w ścianie tej znajdowały się sztaby żelazne podtrzymujące nagrobek. Dnia 21 Lipca 1829 roku piorun uderzywszy w więzienie w Szwabji z pośrodka wielu zabił jednego przywódzcę zbójeckiej bandy, który będąc wskazany na śmierć, był okuty w kajdany.

Są wreszcie miejsca, w które bez żadnej widocznej przyczyny piorun częściej uderza. Mieszkańcy rzeczypospolitej nowej Grenady nie chcą zajmować stałych siedzib w el Sitio de Tumbabaretto blisko kopalni złota Vega de Supia, z powodu, iż tam pioruny często bywają przyczyną śmierci. Boussingault przebiegając w czasie burzy el Sitio postradał negra służącego mu za przewodnika. Losna de Pitago (Popoyan) ma taki sam smutny przymiot i sławę. Młody szwedzki botanik Plancheman, w chwili pokrywania się nieba chmurami mimo przestróg tamtejszych mieszkańców chciał przebyć Losna, lecz go piorun tam zabił.

P. Arago podaje niektóre przykłady, z których możnaby wnioskować iż na wysokich górach bez żadnego niebezpieczeństwa można przejść chmurę brzemienną piorunami. Następny jednak wypadek zbija zupełnie to mniemanie. Inżynier szwajcarski Buchwalder d. 4 Czerwca 1832 r. robił pomiary geodezyjne na górze Sentis wzniesionej na 2564 metrów nad poziom morza. Wieczorem spadł deszcz ulewny, który wznowił się dnia następnego o godzinie 6 rano, przyczem dały się słyszeć kilkakrotne uderzenia piorunu. Odtąd nawałnica do samego wieczora ciągle powiększała się i zbliżała. P. Buchwalder z swym pomocnikiem wyszli ze swego namiotu dla zbadania stanu powietrza, lecz burza gwałtowna zmusiła ich do powrotu. W tej właśnie chwili chmura czarna zalegała Sentis, deszcz z gradem począł lać strumieniami, zadął silny wicher i cała atmosfera zdawała się być w płomieniach od ciągłych błyskawic, a turkoty grzmotów odbijając się od skał powiększały się do nieskończoności. Pomocnik Buchwaldera ze strachu drżał jak liść. P. Buchwalder dla dodania mu odwagi opowiadał mu, iż podczas robót geodezyjnych wykonywanych przez pp. Arago i Biot w Hiszpańji piorun uderzył pewnego razu w ich namiot, nie przyprawiwszy ich o żadne niebezpieczeństwo, nie dotknął ich nawet. W tej właśnie chwili kula ognista upadła pod nogi pomocnika i on zaledwie wymówił Boże mój, padł bez zmysłów. P. Buchwalder odwrócił się ku niemu i dostrzegł na nim straszne działanie piorunu, lewa strona twarzy cała pokryła się plamami czerwonemi i wiśniowemi; włosy na głowie i brwi były opalone. Sam p. Buchwalder doznał uderzenia w lewą nogę, lecz przetrzymując boleść chciał udzielić pomocy towarzyszowi. Wzywał go po imieniu lecz na próżno. Oko prawe jeszcze otwarte i lśniące zdawało się zachowywać iskrę życia, lecz lewe straciło żywość i zamknęło się, serce bić przestało i wszystkie członki pozostały nieczułemi na ukłucie cyrkla.

Boleść fizyczna zmusiła Buchwaldera do pomyślenia o sobie, miał bowiem lewą nogę sparaliżowaną, czuł w niej jeszcze drganie i jakieś niezwykłe ruchy, oprócz tego w całem ciele czuł dreszcze, ciężkość, niejednostajne bicie serca, słowem cierpienia jego były tak wielkie, iż mu się zdawało, że wkrótce podobnie jak jego towarzysz skończy życie. Po upływie pewnego czasu z wielkim bolem był w stanie dojść wraz z swemi instrumentami popsutemi do wsi Sanct Johann, gdzie mu udzielono pomoc.

Pouillet rozróżnia trzy działania pioruna, mianowicie chemiczne, mechaniczne i fizyczne. Do tego trzeba policzyć jeszcze czwarte fizjologiczne.

Wyżej wymienione były niektóre chemiczne działania strumienia elektrycznego. Na wysokich górach znajdujemy całe massy skał zeszklonych. Według słów Ramonda piorun uderzając pokrywa skałę emalją żółtawego koloru, mającą w sobie pęcherzyki ciemne lub w pół przezroczyste, lecz stopienie to odbywa się tylko na powierzchni, wewnątrz zaś skała pozostaje nietykalną. Podobne zeszklenia znajdowano w rozmaitych miejscach jak n. p. Humboldt i Bonpland na Kordyljerach, Saussure na Mont-Blanc.

Piorun pomimo nadzwyczajnej siły nigdy nie topi znaczniej massy metalu, sprawia to tylko w cienkich drutach i tabliczkach. Częste mamy przykłady iż piorun uderzając w pręty żelazne lub wahadła miedziane od zegarów pozostawił je bez stopienia, tylko je zmiękczał. Tak n. p. w r. 1807 d. 20 Kwietnia piorun uderzył w wiatrak w Great-Marton w Lancashire. Gruby łańcuch żelazny do podnoszenia zboża w skutek tego został rozmiękczonym tak, iż ogniwa spoiły się i utworzyły prawdziwy pręt żelazny. Podobny wypadek ponowił się w Czerwcu 1829 r. w wiatraku Toothille (Essex). Tam także ogniwa łańcucha spoiły się po gwałtownem uderzeniu piorunu.

Zdaniem Franklina, piorun może stopić metal bez rozgrzania go, jednakże zwykle znajdujemy ślady spalonego drzewa w miejscu, gdzie w skutek uderzenia piorunu drut metalowy stopił się. Są jednak przykłady na pozór potwierdzające zdanie Franklina. I tak n. p. według świadectwa Arystotelesa, piorun podziurawił miedziane pokrycie tarczy, nie okazując żadnego śladu swego działania na drzewie, żelazo włóczni płynie po rękojeści drewnianej nie zapalając jej. Nowsze obserwacje nie potwierdzają mniemania Franklina tak wyraźnemi faktami, jednakże następujący wypadek zasługuje na wzmiankę.

W r. 1781 w okolicach Castres we Francji p. Aussac i koń na którym jechał zostali zabici uderzeniem piorunu. P. Garipuy, akademik z Tuluzy, przypatrując się uważnie pałaszowi p. Aussac, postrzegł na rękojeści niżej i wyżej dwa małe ślady stopienia. Ślady widocznego lecz powierzchownego topienia się były w końcu klingi na pół cala długie, na stopę zaś od rękojeści na 3 linje długie i na $1\frac{1}{2}$ szerokie. Naprzeciw strony stopionej, pochwa wcale nie była spaloną, miała tylko otwór wynoszący jednę linją średnicy. Koń Gautrana, który w trakcie uderzenia piorunu znajdował się obok Aussaca został także zabity. Gautran miał przy sobie wielki nóż myśliwski, na którym Garipuy dostrzegł, że mały łańcuszek śrebrny, który wisiał u noża przy samej rękojeści stopił się i odpadł; że ozdoby stopiły się na powierzchni wynoszącej trzy linje kwadratowe, że ostrze klingi równie jak i koniec pochwy srebrnej podobnemu wpływowi uległy na jednę linją i pół w kwadrat; że w przedziale między temi stopieniami pochwa była przebita lecz niespalona.

Dnia 15 Maja 1852 r. około godziny 11 wieczorem p. L. będąc na rogu alei Dubain et Varegne w Paryżu, w jednej chwili był olśniony nadzwyczajnym blaskiem, poczem rozległo się nader silne uderzenie piorunu. Mimo zupełnej ciszy, kapelusz p. L. spadł z głowy i upadł o 10 kroków od niego, poczem deszcz zaczął lać strumieniami. Ponieważ p. L. przy uderzeniu poczuł lekkie wstrząśnienie, przeto pospiesznie wrócił do domu i tam z wielkiem swem zadziwieniem zobaczył, iż kieszonka od zegarka w kamizelce miała dziurę z brzegami opalonemi i rozerwanemi. Na łańcuszku srebrnym od zegarka nie było żadnego śladu przejścia piorunu, brakowało tylko dwóch ostatnich kółek, kluczyka i haczyka stalowego. Kółko złote, na którem wisiały bryloki było rozer-

wane na 5 części, nakoniec skazówki zegarka posunęły się, a sam zegarek stanął. Na drugi dzień jednakże po nakręceniu zegarek dalej szedł, widać więc że mechanizm zegarowy został nienaruszony. Do tego dodać należy iż p. L. był obwinięty na koszuli szerokim jedwabnym pasem kilka razy.

Do chemicznych działań piorunu zaliczają także rurki piorunowe czyli fulguryty, pierwszy raz dostrzeżone w r. 1711 przez pastora Mossel w Szlązku, później podobne rurki znajdowano w Cumberland, Brazylji i wielu innych miejscach piaszczystych. Mają one niekiedy długość do 12 łokci, średnicę poprzeczną od pół lińji do dwóch cali, grubość zaś ścianek blizko lińją.

Powierzchnia wewnętrzna ścianek fulgurytów pokryta materją szklistą, jest doskonale gładka z blasku podobna do opalu szklistego, narzyna szkło i krzesze ogień. Zewnętrzna ich powłoka składa się z ziarn kwarcu, mocno spojonych przez stopienie, niekiedy bywa gładka a najczęściej chropowata. Ziarna czarne i białe stanowiące powierzchnią rurek, przez szkło powiększające widziane, zdają się być kształtu kulistego, co dowodzi, że ziarna te topić się zaczynały. W niewielkiej odległości od środka ziarn białych dają się spostrzegać czerwonawe cienie. Barwa rurek zależy od własności warstw piasku, bywają one koloru czarniawego, żółto-szarawego i białawego. Z początku uczeni nie przypisywali tego tworu natury działaniom piorunu, lecz p. Hagen z Królewca zniósł w tym względzie wszelką wątpliwość. Dowiedziawszy się od włościan wsi Rauschen, iż piorun po uderzeniu w brzezinę, utworzył około drzewa dwa wązkie i głębokie otwory, Hagen kazał wykopać ziemię z wielką starannością, pierwsza z tych dziur, z której wychodziło gorąco nie przedstawiała nic godnego uwagi, w drugiej znaleziono rurkę, którą przez nieostrożne dobywanie połamano; powłoka jej wewnętrzna była zeszklona i błyszcząca, koloru szaro-perłowego, przesiana czarnemi kropkami. Teraz więc nikt powątpiewać nie może, ażeby piorun nie miał własności torowania sobie drogi wśród piasku, topienia go i nakoniec utworzenia z niego rurki wydrążonej i zeszklonej; długości 20 do 30 stóp.

Mechaniczna siła piorunu jest także godna zastanowienia, przenosi bowiem ona niekiedy ciężary z jednego miejsca w drugie i to w dość odległe, wyrywa drzewa z korzeniami i t. p. Wymieniamy tu kilka podobnych przykładów. W nocy z d. 14—15 Kwietnia, piorun zniszczywszy dach i ścianę pewnego kościoła w okolicach Brestu, na wszystkie strony porozrzucał kamienie na odległości 25 sążni. W Styczniu 1762 r. piorun uderzył w dzwonnicę w Breag w Cornouailles i wieżę południowo-wschodnią zdruzgotał na sto części. Kamienie z niej jeden ważący półtora centnara rzucony został na dach kościoła w kierunku południowym odległym na 25 sążni, drugi znaleziono w stronie północnej rzucony od dzwonnicy na 170 sążni, trzeci nakoniec w stronie południowo-wschodniej. Lecz jeszcze bardziej zadziwiającem jest to, iż piorun w d. 6 Sierpnia 1809 r. uderzywszy w część domu Chadwicka w Swinton (około 5 mil od Manchester) wyrwał ścianę na 3 stopy grubą i przeniósł ją w jednej massie w miejsce na 9 stóp odległe.

(Dalszy ciąg nastąpi.)

O WODZIE,

przez

Juljana Zaborowskiego.

Obok powietrza, którem oddychamy, i w którem się poruszamy, bez wątpienia woda dla naszego życia i potrzeb naszych codziennych najważniejszym się stała żywiołem, będąc w ogóle w ogromie całego przyrodzenia najpotężniejszym zjawisk i przeobrażeń działaczem. Nic dziwnego przeto, jeżeli wśród pierwszych usiłowań badawczych na naturę skierowanych napotykamy zdanie, które wodę czyni początkiem wszech rzeczy. Z jońskich filozofów już Tales takowe postawił twierdzenie, opierając na niem cały swój układ o budowie i powstaniu świata, a wiersz pewien greckiego piewcy Pindara zowie wodę „istotą najprzedniejszą.“

O tym jednak tak ważnym dla życia naszego żywiole poeta ani filozof nie udzieli nam wiadomości i objaśnień dostatecznych i zaspakajających każdego, kto tylko uważnie na przedmioty i zjawiska go otaczające się zapatruje. W tym względzie udać się musim do nauk przyrodzonych, które w dzisiejszym czasie stanęły na szczeblu wydoskonalenia podziwienia godnym, a do tego wzniosły się wspierane ani filozofją ani też poezją ale długoletniem i mozolnem experymentowaniem. Głównie zaś dwie szczegółowe nauki, jako to Chemja i Fizyka, pożądanego nam udzielą objaśnienia, bo pierwsza, jak wiadomo, wszystko dotykalne rozkładając na pojedyńcze pierwiastki, lub też z danych pierwiastków budując ciała żądane, w samą istotę przedmiotu ugodzić niejako usiłuje, druga zaś badając jego własności zewnętrzne, uzupełnia i snuje dalej wątek przez chemją rozpoczęty.

Woda zupełnie czysta z dwóch się składa pierwiastków, t. j. z kwasorodu i wodorodu, z których pierwszy jest gazem nieco cięższym od powietrza, wypełniającym jego objętość 21 częściami, bez woni i smaku, utrzymującym proces gorenia i oddychania i łączącym się z innemi pierwiastki, z któremi tworzy mianowicie kwasy i zasady.

Wodoród otrzymujemy w łatwy sposób, nalewając na opiłki żelazne lub rozdrobnione kawałki cynku kwasu siarczanego, rozrzedzonego podwójną wagą wody. Przez korek zatykający naczynie szklane przechodzi wązka rurka zakończona na zewnątrz małym otworem, którym wodoród powstający z owej mieszaniny ulatuje. Za dotknięciem światła poczyna się bladym ale bardzo gorącym palić płomykiem. Jeżeli nad tym płomykiem trzymać będziem szklane naczynie dnem do góry zwrócone, to spiesznie pokryje się zrazu tylko potem niejako, który w kroplistą rosę się zamieni, pochodzącą właściwie z wodorodu, który paląc się t. j. łącząc się z kwasorodem powietrza tworzy wodę w kształcie pary na szkle się osadzającej. Spaleniem przeto wodorodu powstaje woda. Aby odwrotnie wodę rozłożyć na pojedyńcze pierwiastki, t. j. na wodoród i kwasoród, używa się stósu galwanicznego, którego silny prąd dość spiesznie rozkład ten uskutecznia. Nadzwyczajną lekkość wodorodu w ten sposób łatwo można okazać, wkładając na koniec rureczki, z której ów gaz się rozwija, mały balonik z bardzo lekkiej materji, (n. p. z kollodium zrobiony). Po napełnieniu zaraz spiesznie w górę się uniesie, niosąc nawet ze sobą drobne jakie przedmioty przywieszone. To proste doświadczenie podstawą jest żeglugi powietrznej, którą nowoczesne usiłowania dotychczas jednak jeszcze tylko z kolebki rozwoju wywieść nie zdołały.

Wodoród znajduje się prócz w wodzie jeszcze w bardzo wielu innych istotach, mianowicie w ciałach palnych, czyli

w ogóle takich, które spaleniu podlegają. W skutek spalenia powstaje zawsze pewna mała ilość pary obok innych przerobów, jakie zwykle równocześnie się tworzą. W wodzie wodoród i kwasoród w następujących stósunkach są zawarte.

Co do wagi kwasorodu... 8 lub 88,88 od sta
„ wodorodu.... 1 „ 11,11 „
9 „ 100

Co do objętości kwasorodu 1 miarka
„ wodorodu 2 miarki.

Połączenie wodorodu i kwasorodu w wodzie jest całkiem innego rodzaju, niż połączenie gazów, jakie wchodzą w skład powietrza atmosferycznego, bo gdy pierwsze odznacza się stałym i niezmiennym stósunkiem, to przeciwnie bardzo rozmaite przypuszcza mięszaniny. W taki sposób odróżnia się chemiczne połączenie od prostej mięszaniny. W chemicznem połączeniu czyli wzajemnem przeniknieniu się oba gazy tracą swe pierwotne własności i przestają być gazami, a ciało z nich powstałe t. j. woda zupełnie innemi się odznacza cechami jak oba gazy, z których powstała.

Że woda nietylko dla zwierząt ale i roślin żywiołem jest niezbędnie potrzebnym, już stąd wynika, że w tak wielkiej ilości stanowi część ciał jestestw organicznych. Niektóre jednak własności wody tak są podziwienia godne, iż na bliższe roztrząśnięcie i zbadanie szczególnie zasługują.

Zapewne już wielu się nad tem zastanowiło, dla czego zupełny brak smaku i zapachu w czystej wodzie dla bytu zwierząt tak wielkiej jest wagi. Chętnie wprawdzie nosem chwytamy woń rozpostartą w powietrzu, takie jednak wonne powietrze zdrowem być nie może, tak samo jak korzenne bardzo potrawy w skutek drzaźnienia nerwów na cały ustrój niekorzystny wpływ wywierają. Pod tym względem podziwiać nam wypada istotę wody i powietrza, które najdelikatniejsze części ciała mogą przeniknąć, dojść aż do najdrobniejszych rozgałęzień nerwów, nie pobudzając ich przecież do zbytniej, a w skutek wytężenia szkodliwej czynności. Ten brak wszelkich własności pobudzających i drzaźniących w wodzie dla potrzeb naszych codziennych i zdrowia naszego tak ważny zwykle, przecież wcale nie bywa spostrzegany.

Druga własność dobroczynna wody polega na jej zachowaniu się względem cieplika, w skutek czego na ustrój zwierzęcy ochładzający wpływ wywiera. Woda bowiem potrzebuje daleko więcej ciepła, by się n. p. tylko o jeden stopień podziałki ciepłomierza rozgrzać, jak każdy inny płyn, i tak w porównaniu z rtęcią czyli żywem śrebrem wymaga woda 30 razy więcej cieplika jak żywe śrebro, bo ta sama ilość, którą można 30 funtów rtęci o jeden stopień rozgrzać, wystarcza tylko do podobnego ogrzania jednego funta wody. Ztąd wynika, że jeżeli woda na powierzchni skóry paruje i mianowicie z płuc w wielkiej ilości uchodzi, ciało wewnętrznie doznawać musi ochłodzenia.

Ponieważ w skład zwierząt i roślin także wchodzi wodoród i kwasoród, t. j. pierwiastki tworzące w połączeniu wodę, przeto woda dla nich nie tylko jest napojem ochładzającym, ale również stać się może pokarmem dostarczającym materjały potrzebne do ich budowy. O ile to do zwierząt stósować się może, dokładnie rozstrzygnąć dotychczas nie można było, rośliny przecież zdają się głównie z wody czerpać zapas potrzebny wodorodu i kwasorodu.

Żadne ciało nie posiada względem innych tak wielkiej siły rozpuszczającej jak woda, w wodzie przeto najwięcej ciał rozczynić, czyli w stan płynny zamienić można, a ponieważ woda w takim razie tylko występuje jako płyn łagodzący ostre własności ciała rozpuszczonego, przeto w tym celu właśnie z najlepszym skutkiem użyć jej można. Krzemień, kawałek cukru i wapna w wodę rzucone, nie w równej ilości w niej się rozpuszczają.

Cukier znika już po kilku minutach, wapna rozpuszcza się mała odrobina, a jeżeli woda zawiera jeszcze nieco kwasu węglowego czyli gazu musującego, nawet większa ilość wapna, krzemień wreszcie pozostaje od wody nietknięty. Ale i krzemionka, z której mianowicie krzemień i inne kamyki polne się składają, mogą uledz wpływowi rozpuszczającemu wody, wszakże chemja nam podaje środki utworzenia rodzaju krzemionki w wodzie rozpuszczalnej, wszakże geologja nas poucza, że krzemienie, których dawniej mianowicie do broni skałkowej używano, a z których jeszcze dawniej w pogańskich czasach Sławianie rozmaite narzędzia ostre wyrabiali, że i te krzemienie powtarzam powstały w wodzie i podobnież jak kreda lub wapno warstwami cienkiemi osiadły.

W naturze nigdy nie napotykamy wody zupełnie chemicznie czystej, bo woda spadająca na ziemię w postaci deszczu, już zawiera w sobie pewne nieczystości, które w powietrzu spadając pochwytuje i z sobą zabiera, więcej jeszcze obcych części zawiera woda rzeczna i studzienna z powodu, że ta bezpośrednio z ziemią się styka. W rzekach i strumykach stan nieczystej wody już samo tylko oko zdoła rozróżnić. Woda przechodząca przez warstwy czerwonych glinek przejmuje od nich nieco żelaza, a wskutek tegoż dodatku także barwę czerwoną; strumyki w nagłym spadku z lodników islandskich powstające, uderzając gwałtownie o skały napełniają się białym pyłkiem, w skutek czego zupełnie mlecznego nabierają koloru; płynąc na warstwach torfowych, nabiera woda brunatnej barwy, która nawet zupełnie w ciemny przechodzi kolor, jak tego daje przykład woda rzeki Rionegro w południowej Ameryce; woda wyrzucona gwałtownemi prądy przez tak zwane Gajzery islandskie, jest zielonego koloru, zielonawego koloru są także jeziora szwajcarskie, i niektóre okolice oceanu południowego. Rzadko jednak i to w miejscach nadzwyczajnie głębokich jak w zatoce Neapolitańskiej, w niektórych okolicach oceanu Spokojnego, gdzie najdrobniejsze przedmioty na spodzie kilkaset stóp głębokim jeszcze rozpoznać można, odznacza się morze ową ciemnobłękitną barwą, której nic oddać nie zdoła. Najpiękniejszy widok tego rodzaju przedstawia się wędrowcowi w tak zwanej Niebieskiej Grocie wyspy Capri w zatoce Neapolitańskiej i w niektórych miejscach morza Śródziemnego, gdzie morze się wydaje jakoby indygiem zafarbowane. Zkąd piękne cienie niebieskie pochodzą, trudno wytłómaczyć, bo zapewne nie są tylko prostym odblaskiem sklepienia niebieskiego.

Najczystsza woda, nieobecnością innych części najbardziej się zbliżająca do wody chemicznie czystej, płynie w rzeczce Loka w północnej Szwecji, co stąd pochodzi, że czyste jej nurty toczą się w łożysku granitowem, na którego materjał woda prawie żadnego nie zdoła wywrzeć skutku. W jednej kwarcie pruskiej miary takiej wody zaledwo znaleść można $^1/_5$ grana stałych cząsteczek ziemnych. Przeciwnie kwarta wody z rzeki Tamizy zawiera $^1/_4$ grana stałych części, mimo to jednak woda jej do użytku kuchennego zupełnie jeszcze jest przydatną; w Jordanie wreszcie znajduje się $10^1/_4$ grana na jednę kwartę, co oczywiście dla kuchni liczne sprawia niedogodności.

W ogóle uważać można deszcz spadający w głębi lądu stałego jako najczystszą naturalną wodę, po niej położyć należy na drugiem miejscu wodę rzeczną, wodę jeziorną, źródlaną czyli studzienną i ostatecznie mineralną. Jako ciąg dalszy tej skali, postawilibyśmy wodę morza Czarnego i Azowskiego, które acz tylko olbrzymie jeziora, jednak już słonym się odznaczają smakiem, potem nastąpiłaby woda oceanu,

woda morza Śródziemnego, zawierająca $3\frac{3}{4}$% soli, (morze północne zawiera tylko $3\frac{1}{4}$%) w końcu wreszcie położyć wypada wodę morza Martwego zawierającą rozpuszczonych części solnych i smolnych przeszło 2750 granów. Podług najnowszych sprawozdań z podróży odbytych w okolicach tego morza, woda jego tak jest znacznej ciężkości gatunkowej, iż unosi człowieka tylko na wpół t. j. pod pas zanurzonego.

(Dokończenie nastąpi).

Przegląd ruchu literackiego i naukowego w dziedzinie nauk przyrodniczych.

Die physische Geographie des Meeres von M. F. Maury, deutsch bearbeitet von Dr. C. Böttger. Mit 5 Holzschnitten und 6 grösseren lithographischen Karten. Leipzig, 1856. Verlag von Gustav Mayer.

Przez M. E. Sosnowskiego.

(Dokończenie.)

Jeżeli zimą wnijdziemy do ciepłego pokoju, wiemy natenczas, że w tym pokoju napalono, jeżeli znów stąd przejdziemy do sąsiedniego, gdzie nas znaczne zimno owionie, wnosimy stąd, że pokój ten nie jest opalany. Jest to prawda tak elementarna, tak pospolita, że ją zna każde dziecko. Zobaczmyż jednakowoż jej zastósowanie do dwóch krajów. Półwysep północnej Ameryki Labrador i Wielka Brytańja leżą w równej prawie odległości od równika i bieguna północnego, czyli, inaczej mówiąc, pod tą samą szerokością geograficzną. Z tych względów powinny mieć mniej więcej ten sam stopień zimna i ciepła, czyli tę samą temperaturę. Tak się zdaje i słusznie, a jednak rzecz ma się zupełnie inaczej! Podczas gdy na półwyspie Labrador przez cały rok ogromne panują mrozy i wszystko prawie leży w pętach lodu, Wielka Brytańja wychyla się z łona Atlantyku i wabi, mianowicie zaś Irlandja, zdaleka żeglarza swą zielonością! Tu udają się jeszcze rośliny zdaleko cieplejszych przeniesione klimatów. Skąd pochodzi tak zadziwiające zjawisko? Skąd pochodzi dalej, że w Europie, niedaleko przylądka Północnego (Nordcap w Norwegji) udają się jeszcze niektóre gatunki zboża, podczas gdy w Ameryce 300 mil bliżej południa podobna roślinność ustaje? Skąd pochodzi, że na wyspach Faroeer termometr zimową porą w przecięciu 3—4° Cels. ciepła pokazuje, a w Jakutsku w Syberji, pod tym samym prawie stopniem szerokości półn. aż do 89° Cels. niżej zera spada? Z tego wszystkiego wnosić koniecznie trzeba, że zachodnia Europa i sąsiednie jej wyspy posiadają jakieś nieustające źródła ciepła, których Ameryka i północna Azja nie mają. Zastanówmy się nad tem nadzwyczajnie ciekawem zjawiskiem a dojdziemy z łatwością do tego przekonania, że jednym takim aparatem ziejącym ciepło jest woda, a drugim powietrze.

Że za pomocą pieców gorącą wodą napełnionych ogrzewać można, rzecz każdemu znana. W obserwatorjum astronomicznem w Waszyngtonie, mówi Maury, znajduje się ogromny kocieł, w którym warzy się woda. Z kotła idzie rura przez wszystkie pokoje, przedsionki i ganki, i prowadzi gorącą wodę, która — oddawszy swe ciepło otaczającej ją atmosferze — powraca drugim końcem tej rury do kotła. Podobny aparat do ogrzewania posiada nasza ziemia. Kotłem takim, gorącę wodę zawierającym, jest morze czyli zatoka Mexykańska, położona w gorącej strefie przyrównikowej. Wybrzeża amerykańskie z jednej, a wyspy Indje Zachodnie składające z drugiej strony nie dozwalają rozejść się gorącu tego morza, chroniąc je zarazem od oziębiających wiatrów północnych i północno-zachodnich. Woda wpływająca do tego kotła zawiera 7—8° Réaum., temperatura ta podnosi się do 28° R. a zatem powiększa się o 18° R. i jeszcze znaczniejby się powiększyła, tak dalece, że w krajach naokoło leżących dla nadzwyczajnego gorąca wcaleby ludzie żyć nie mogli, gdyby inną stroną, jak gdyby dalszą rurą, woda ta nie odpływała, dozwalając przypływu wodzie zimniejszej. Tą rurą odprowadzającą gorącą wodę jest Golfstrom, największy znany prąd naszej ziemi, który wijąc się mimo ujść rzeki Missysypi, z szumem przebiega ciaśninę Florydy a potem w północnym kierunku zmierza ku osławionym mieliznom Nowej Fundlandji. Tu stąd zwraca się ku wschodowi (Europie), płynąc poprzek przez ocean Atlantycki. W pewnej odległości od Anglji dzieli massę wód swoich, z których jeden prąd rozbija się o skaliste brzegi Szkocji i Norwegji, dotykając częściowo Islandji, drugi rozlewa ostatnie, już osłabione swe wały zatoce Biskajskiej i wzdłuż brzegów pyrenejskiego półwyspu, skąd pozbawiony swego ciepła, z potężną massą wód Atlantyku zmięszany, z południowej strony napowrót do morza Mexykańskiego powraca. To jest owa olbrzymia, przez dobroczynną przyrodę utworzona cieplarnia, która te same w wielkich rozmiarach wywiera skutki na dwie części ziemi naszej, jak ów aparat w mniejszych rozmiarach, ogrzewający wodą obserwawatorjum astronomiczne w Waszyngtonie, który Maury podaje za przykład.

Dno i brzegi tego prądu, wyobrażającego niby rzekę na płaszczyźnie wód oceanu, tworzy zimna woda, różna pod względem temperatury i koloru od wody prądu samego. Woda oceanu, tworząca owo koryto, ściśle jest odłączona od wody w niej płynącej gorącego prądu. Wyższość temperatury wody prądu od wody oceanu wynosi około przylądka Hatteras na wschodniem wybrzeżu Stanów Zjednoczonych, jak twierdzi p. Maury, zimową porą 20—30° F. Gorąco wody tej zmniejsza się z oddaleniem się prądu od źródła jego powstawania, ponieważ udziela się coraz więcej nietylko atmosferze, ale także i otaczającej go wodzie. Prąd ten im więcej się oddala od Ameryki, tem staje się szerszym i stósunkowo mielszym. W ciaśninie Floryda szerokość jego wynosi 32 mile, głębokość 1200 stóp, około przylądka Hatteras już on jest 75 mil szeroki, głęboki tylko 684 stóp; na wysokości Nowej Fundlandji, (pomiędzy 40 a 50° półn. szer.) zwracając się ku Anglji i Irlandji, ma już 150 mil szerokości. Liczby te pokazują ogrom tego aparatu wodą ogrzewającego, skąd łatwo przypuścić, że aparat tak niesłychanej wielkości z łatwością tak małą część ziemi, jak Europa, ogrzać może. Maury oblicza, że w czasie zimy z prądu tego uwalniające się gorąco zupełnie wystarcza do rozgrzania atmosfery nad Francją, Anglją i Irlandją zawisłej od 0° aż do upału dni latowych. Golfstrom porusza się z prędkością 18—20 mil na 24 godzin, daleko więc prędzej niż którakolwiek z rzek europejskich. Stopień 41 półn. szer. jest granicą jego w czasie zimy, na początku jesieni i ku końcowi lata, tworzy granicę tę stopień 46 półn. szer. Widzimy stąd, że droga jego zmienia się ze zmianą pór roku.

Naturaliści hołdujący materjalizmowi, nie uznający w przyrodzeniu, prócz brutalnej siły, tchnienia Odwiecznego, nie zgodzą się bez wątpienia na rozumowania p. Maury, który wzniosłe pojęcia pisma św. stara się pogodzić z tajemnicami i siłami twórczemi przyrody. Zwykle mówią, iż astronom, śledzący wśród głębokiej ciszy nocnej zjawiska świata nadziemskiego, wszędzie spotyka w nim utajonego ducha Wszech-

mocnego. Czyliż żeglarz, pyta p. Maury, spoglądający z pokładu swego okrętu na cuda natury wśród oceanu się objawiające, nie spostrzega wszędzie widomej prawicy boskiej? Na cześć swego Stwórcy huczą muzyką piorunów bałwany morskie, a jedno tchnienie okropnej burzy morskiej czyż nie jest niesłychanie drobną cząstką potęgi Jego? Ta myśl korząca się bezustannie przed majestatem dzieł boskich, przekonywa go zawsze, iż wszystkie pojawy świata, jako twory jednej, najwyższej mądrości, razem wzięte jednę tworzą harmonję! W ten sposób dochodzi Maury od najdrobniejszych pojawów do najwznioślejszych pomysłów. Przytoczmy jeden tylko przykład.

Wieloryb, przebywający jedynie w tych okolicach oceanu, gdzie woda jest bardzo zimna, unika bliskości gorącego prądu Golfstrom. W prądzie tym pojawia się rodzaj zwierzątek (*zostera*, Lin.), stanowiących główny pokarm wielorybów. Pewien doświadczony kapitan okrętu, mówi p. Maury, (str. 45) powiadał mi, że przed kilku laty w korycie prądu rzeczonego, niedaleko półwyspu Florydy, napotkał niezmierne tłumy tych zwierzątek, pokrywających na kilka mil szerokości powierzchnią morza, które tak były liczne i tak skupione, że całe morze zdawało się niemi być zapchane. Przez 5 do 6 dni, jadąc do Anglji, musiał się przez nie przerzynać. W dwa miesiące później, jadąc z powrotem, znów je napotkał w innej zupełnie części oceanu i powtórnie 3—4 dni płynął pomiędzy niemi. Było to właśnie miejsce, gdzie już liczne zgromadzały się familje wielorybów. Jakaż dziwna w tej okoliczności ukryta mądrość! Morze Mexykańskie jest jak gdyby polem urodzajnem, na którem obradzają się te zwierzątka, Golfstrom żniwiarzem, który je tysiące mil głodnym niesie wielorybom. Wszechmocny nietylko owe ptaki niebieskie, które nie sieją, lecz każde stworzenie ma w swej dobrotliwej pieczy!

Wróćmy teraz do powietrza, które, podług p. Maury, jest drugim aparatem ogrzewającym. Dla łatwiejszego zrozumienia weźmy przykład z życia praktycznego każdemu znany. Ciepło zwiększa objętość ciał; im więcej ciepła, tem bardziej rozciąga się rtęć i tem wyżej wznosi się w termometrze. To samo prawo znajdujemy urzeczywistnione w powietrzu czyli atmosferze; im powietrze jest gorętsze, tem więcej jest rzadkie i rozciągłe, im zimniejsze, tem więcej staje się ciężkiem i ściśniętem. Jeżeli jedna warstwa atmosfery przez oziębienie stanie się gęstą i cieżką, a druga warstwa obok tej się wznosząca przez rozgrzanie rzadszą a tem samem lżejszą, natenczas cięższa warstwa zacznie się przechylać w lżejszą, przez co powstaje ruch, który wiatrem nazywamy. Jeżeli zimą otworzymy okno dobrze ogrzanego pokoju, ciepłe powietrze w nim zamknięte zacznie uchodzić na dwór, a zimne z zewnątrz wieje do pokoju tak długo, dopóki temperatura pokoju nie zrównoważy się z zewnętrzną. Ciepłe powietrze, jako lżejsze, zaczyna się unosić i górną częścią okna uchodzić; zimne, cięższem będąc, wciska się dolną jego częścią do pokoju. Płomień świecy, postawionej w górnej części okna, kierowany uchodzącem ciepłem powietrzem, zwróci się ku dworowi; jeżeli ją postawimy w dolnej części otwartego okna, natenczas pchany cięższem, zimnem powietrzem do pokoju się wciskającem, zwróci się ku środkowi jego. Experymencik ten trzeba zastósować do atmosfery, która na kilka mil wysokości ziemię naszą okrąża. Powietrze atmosferyczne przy biegunach jest zimne, a zatem ciężkie; przy równiku, żarem słońca rozpalone, rzadkie i lekkie, łatwo i szybko się unosi. Ponieważ pomiędzy warstwą powietrza zimnego przy biegunach a powietrzem gorącem w okolicach równika nie ma żadnej przegradzającej te warstwy przeszkody, powinnoby powietrze od biegunów, cisnąc się ponad powierzchnią ziemi i morza, dążyć w formie dwóch przeciwnych sobie wiatrów ku równikowi, lżejsze zaś powietrze gorącej strefy równikowej wiałoby ku biegunom. Tak powstałby dwoisty ruch atmosfery, to jest wiatr wiejący od równika ku biegunom, i przeciwnie od biegunów ku równikowi.

Prawa te ruchu atmosfery znane są od wieków podobnie jak i fakt ten, że w skutek obracania się ziemi naszej około jej osi z wiatru północnego wiatr północno-wschodni powstaje, z południowego zaś południowo-zachodni. Już wieśniak nasz, nieznający tych praw, zna dobrze ich skutki, że wiatr północno-wschodni lub wschodni jest suchy, zimny i ciężki, wiatr zaś południowo-zachodni lub tylko zachodni, wiejący z ponad ogromnych płaszczyzn oceanu, wilgotny, lekki i ciepławy. Jeżeli rozmaite wiatry walczą z sobą, n. p. południowy z północnym, natenczas wiatr południowy, jeżeli jest silniejszym, prze na bok wiatr z północy wiejący i zamienia go na wiatr północno-wschodnio-wschodni, a w razie zupełnego zwycięztwa na południowy. Jeżeli przeciwnie wiatr północny odnosi zwycięztwo, natenczas wypycha wiatr południowy z jego kierunku i przeistacza go w wiatr południowo-wschodnio-wschodni, a nakoniec w północny. Te zjawiska tak ciekawe nazywają naturaliści prawem obracania się wiatrów.

Prawo to było podwaliną wszelkich badań prądów powietrza. I p. Maury uważa je za prawdziwe, ponieważ dotychczas zbić się nie da, lecz — podług zdania jego — nie wystarcza ono do wyjaśnienia wielu zjawisk do tej dziedziny należących. Teorji tej robi on ten zarzut, że stósownie do jej zasad północna i południowa półkula zupełnie odrębny tworzy świat, mający swój osobny ruch atmosfery, podczas gdy obie półkule, zdaniem jego, jeden tylko tworzą organizm. Dowód jego jest mniej więcej następujący.

Ciepło rozciąga, zimno ściąga wszelkie ciała. Woda zamienia się, rozciągając się za pomocą gorąca, w parę. Na podniesionej pokrywce naczynia, w którem się woda gotuje, zamienia się para w skutek zimniejszego, uderzającego na nią powietrza, w krople. W czasie dni zimnych skrapla się para na szybach osiadająca i ścieka powoli na dół; mówimy wtenczas, że powietrze się oziębia, bo okna się pocą. Z tej samej przyczyny pokrywają się mury domów wilgocią na wiosnę, gdy nagła odwilż nastąpi, wtenczas bowiem cieplejsze powietrze wodę zawsze zawierające skrapla się na murach, w których jeszcze ukrywa się zimno dnia lub dni poprzednich. Z tych samych przyczyn sprowadza wiatr zachodni lub południowy, przez morza wiejący a stąd wodą przesycony, zawsze wtenczas deszcz, skoro w zimniejsze przejdzie okolice, których temperatura wilgoć jego skrapla. Na tem prostem i niezaprzeczalnem opierając się prawie, pyta p. Maury, jakim sposobem da się wyjaśnić to zjawisko, że deszcz czyli woda powietrzna skroplona, na półkuli południowej tylko dwie trzecie części (26 cali wysokości na rok) tej ilości deszczu wynosi, która na północną półkulę (37 cali mniej więcej na rok) corocznie spada? Podług dotychczasowej teorji powinnoby się dziać zupełnie przeciwnie. Południowa półkula prawie cała morzami jest pokryta, na niej powinno więcej zatem parować wody w powietrze, niż na półkuli północnej, pokrytej większą częścią ziemi stałej, jak Europa, Azja, północna Ameryka. Im więcej wody paruje, tem więcej powinno jej się skraplać. Wszakże to rzecz bardzo prosta. Na północnej półkuli jest jednak ilość wody powietrznej skroplonej czyli deszczu daleko większa, niż ilość wody z morza w formie niewidzialnych wyziewów lub pary się unosząca. Na południowej znów półkuli ilość wody w parze lub wyzie-

wach w powietrze się unoszącej jest o jednę trzecią część większa, niż ilość deszczu, czyli tej samej pary morskiej w formie kropli deszczowych opadającej. Jak pogodzić tę sprzeczność? P. Maury twierdzi, opierając się na nowej hipotezie cyrkulacji atmosferycznej, że tę trzecią część deszczu, która jako przewyżka pada na północnej półkuli, przenoszą wiatry z południa na północ i w ten sposób wykazuje zależność półkuli północnej od południowej, łącząc obie w jeden ścisły organizm.

„*Scire nostrum nihil est*“ mówił mędrzec grecki, jednakowoż każdy szczegół zdobyty w obrębie tajemnic przyrodzenia, głębokiem przejmuje ducha naszego zadowoleniem, rozpraszając mgły niepewności, dając nam ujrzeć chociaż jeden promyk światła. Takim promykiem światła jest nowa hipoteza cyrkulacyjna Maurego. Dotknijmy pokrótce kilku szczegółów, które p. Maury za pomocą swej hipotezy wyjaśnia. Zapatrując się n. p. na powierzchnią naszej ziemi, spostrzega, że wszystkie wielkie rzeki, Rio de la Plata wyjąwszy, do północnej należą półkuli. Rzeki te niosą corocznie ogromną ilość wody do morza. Skąd biorą tę wodę? Ze źródeł. A źródła skąd? Z deszczu czyli z skroplonej wilgoci atmosfery. A atmosfera? Z morza. A morze? Z rzek. „Wszystkie rzeki wpadają do morza, a jednak morze stopniowo nie przybiera; do tych źródeł, z których wypływają, wracają napowrót.“ Lecz rzeki więcej wody toczą do oceanu (północ. półkuli), niż z niego uchodzi w powietrze w postaci pary. Skąd ta przewyżka? Z południowej półkuli. Tu wywodzi p. Maury szczegółowo, w których częściach oceanu trzeba szukać źródeł każdej z wielkich rzek; źródeł Mississipi w oceanie południowym, na zachód od południowej Ameryki, źródeł Eufratu i Tygrysu w morzu Arabskiem, źródeł Indu w morzu Perskiem i t. p. Lecz skąd u nas bierze się deszcz, śnieg i grad? Odpowiedź na to pytanie naprowadza nas na ów drugi aparat ogrzewający Europę.

Kiedy dwie warstwy w rozmaitym stopniu ogrzanego powietrza dążą do zrównoważenia się, następuje, jakeśmy to widzieli mówiąc o powietrzu oknem wchodzącem i uchodzącem, podwójny prąd powietrza, górny i dolny, co często widzieć można zupełnie wyraźnie, kiedy chmury idą w jednę stronę, a w drugą, przeciwną, wiatr wieje. Na oceanie Atlantyckim wieje pomiędzy zwrotnikiem koziorożca a równikiem przez cały prawie rok wiatr dolny z strony południo-wschodniej ku stronie północno-zachodniej, który nadzwyczajnie wilgocią jest przesycony. Na północnej stronie równika, pomiędzy tym a zwrotnikiem raka, wieje znów równie regularnie wiatr dolny z strony północno-wschodniej ku stronie południowo-zachodniej, który — przebiegając ogromne lądy na północnej półkuli leżące — nie w tym stopniu wodą jest przesycony, jak wiatr południowo-wschodni. Oba te wiatry łączą się pod pewnym kątem i wieją pasem około 90 mil szerokości mającym wzdłuż równika ku zachodowi. Drogę tych dwóch wiatrów można porównać z rurami, które w jedno naczynie wpadają, to jest w pas równikowy. Atmosfera ściska, wznosi i zwraca się znowu, — pozbywszy się swej wilgoci, która jako krople spada, stąd ciągłe deszcze w okolicach równikowych, — ku północy i południowi. Pierwotny wiatr równikowy południowo-wschodni wieje w tym razie, jako wiatr górny, w kierunku z strony południowo-zachodniej ku stronie północno-wschodniej; dawniejszy równikowy wiatr północno-wschodni wieje jako wiatr górny z strony północno-zachodniej ku stronie południowo-wschodniej, dopóki oba nie dojdą do zwrotników raka i koziorożca, około 150 mil szerokości mających. Te zwrotniki za naczynia uważać możemy, a dwa wiatry w nie wchodzące jako dwie rury; do zwrotnika raka wchodzi dawniejszy równikowy wiatr południowo-wschodni, który, jako wiatr południowo-zachodni, wiał od równika ku zwrotnikowi raka; do koryta zwrotnika koziorożca wpada dawniejszy równikowy wiatr północno-zachodni, który wiał pomiędzy równikiem a zwrotnikiem koziorożca jako wiatr górny z strony północno-zachodniej. Powietrze skupia i ściska się, a tak ściśnięte zniża się tak, że dawniejszy równikowy wiatr południowo-wschodni wieje teraz dołem, jak gdyby dolną rurą, z pasów zwrotnikowych od południowo-zachodniej ku północno-wschodniej stronie, podczas gdy ową drugą niby rurą wiatr północno-wschodni jako wiatr północno-wschodnio-równikowy ku równikowi wieje, ten sam właśnie, który jako wiatr północno-zachodni wiał górą do pasa zwrotnika koziorożca. Zaczęliśmy od południowo-wschodniego wiatru równikowego, wiejącego przez ogromne płaszczyzny oceanu południowego Atlantyckiego, który to wiatr znaczną ilością wody z tej przyczyny był nasycony. Nad równikiem stracił on część swej wody i stał się wiatrem górnym od równika do zwrotnika raka wiejącym; tutaj zamienia się on na wiatr dolny i zaopatrza nas, wiejąc z południa, lub z zachodu, lub z strony południowo-zachodniej, w ciepło i wilgoć z południowej półkuli płynące. Stąd pochodzi łagodność zim naszych i to zarazem, że u nas podczas zimy i wiosny tem jest cieplej i tem więcej pada deszczu, im więcej gorącem było lato na południowej półkuli. Gdy zimą niebo się zachmurza, a mróz nieco zwolnieje, mówimy, że się trzeba spodziewać śniegu lub deszczu. Właśnie z deszczem następuje ciepło, które na południowej półkuli w wyziewach utajone, w naszych okolicach się uwalnia i jako dar południowej sfery na nas się zlewa.

Uboższy w wilgoć północno-wschodni wiatr równikowy wpływa, stawszy się prądem górnym, w koryto zwrotnika koziorożca, poczem stąd jako wiatr dolny północno-zachodni uchodząc, traci swą wilgoć, której nigdy nie posiadał tyle jak wiatr równikowy północno-wschodni. Stąd pochodzi, że na półkuli południowej mniej pada deszczu, jak na północnej.

W im bardziej zimne łagodny wiatr południowo-zachodni zapędza się okolice, tem więcej traci swej wilgoci, aż nareszcie jako suchy wiatr dostaje się do strefy biegunowej, ażeby stąd od północno-wschodniej do południowo-zachodniej strony powrócić. Tak wieje górą ku zwrotnikowi raka lub w jego kierunku, potem dołem, jako wiatr północno-wschodni, ku równikowi lub w kierunku tegoż, stąd znów zwraca się, jako wiatr północno-zachodni górny, ku zwrotnikowi koziorożca, stąd dalej jako wiatr dolny północno-zachodni do bieguna południowego, ażeby znów stąd rozpocząć zwykły swój obieg kołujący.

Po inne ciekawe szczegóły, ową rzeczoną hipotezą wyjaśnione, których przedstawić nie jesteśmy w stanie, odsyłamy czytelnika do samego dzieła.

Referowaliśmy wedle możności naszej, jak dalece zmieniła się oceanografja i powierzchowność kart morskich pod ręką p. Maury. Z tych i innych przez nas podanych szczegółów każdy, nawet i nieznawca, łatwo uczynić może wniosek, jak dalece przez p. Maury zmienioną i zreformowaną została klimatologja. Jak wielkie i ile położył p. Maury zasług w tym przedmiocie, jak dalece zasłużył sobie na wdzięczność uczonych w ogólności, a marynarzy w szczególności, niechaj uczeni ocenią naturaliści.

Redaktor: **Juljan Zaborowski** w Poznaniu. — Nakładem i czcionkami **Ludwika Merzbacha** w Poznaniu.